Untersuchungen

über die

Temperatur

peripherischer Körpertheile.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung

der

Doctorwürde in der Medicin und Chirurgie

unter dem Präsidium

von

Dr. C. Liebermeister

ordentl. öffentl. Professor der Pathologie und Therapie,
Vorstand der medicinischen Klinik

vorgelegt

von

Max Adæ

Stadtarzt in Grosssachsenheim.

Tübingen,

Druck von Ludwig Friedrich Fues.

1876.

Länger, als ich beim Abgang von der Hochschule beabsichtigt, hat sich die Veröffentlichung dieser Arbeit verzögert. Ich spreche nachträglich allen meinen Lehrern meinen herzlichen Dank aus. Besonders danke ich Herrn Professor Dr. Liebermeister für die vielen Beweise von Wohlwollen, deren ich mich während meiner Thätigkeit als Assistent im Krankenhause und bei Ausarbeitung dieser Arbeit von seiner Seite erfreuen durfte.

Der grosse Werth der Temperatur-Bestimmungen für die Praxis wird in unserer Zeit von allen Ärzten anerkannt, welche nur einigermassen den neueren Fortschritten der Pathologie und besonders der Therapie gefolgt sind.

Ich selbst lernte den Werth des Thermometers kennen während meines Aufenthaltes im Krankenhause; aber auch seither, während der letztverflossenen drei Jahre, hatte ich, inmitten einer ausgedehnten Praxis auf dem Lande, hinreichende Gelegenheit, mich zu überzeugen, dass dasselbe nicht nur ein Instrument für Beobachtungen in Spitälern, sondern dass es gerade in der alltäglichen Praxis vorzugsweise geeignet ist, der Diagnose und Prognose einen Grad von Sicherheit zu verschaffen, welcher eine feste Grundlage für die Therapie zu liefern vermag. Selbst dem ungebildeten Laien wird die grosse Bedeutung der Temperatur-Bestimmungen bald klar, und weit davon entfernt, sich gegen die häufige Anwendung des Thermometers zu sträuben, ist er vielmehr dem Arzt dankbar für seine Sorgfalt bei der Untersuchung. Wo einmal von einem Arzt Temperatur-Bestimmungen eingeführt worden sind, da hat sogar der Laie Bedenken, wenn bei fieberhaften Krankheiten die Anwendung des Thermometers unterlassen wird, und ich bin sicher, dass jeder Kollege, welcher durch längere eigene praktische Erfahrung die Bedeutung der Temperatur-Bestimmungen kennen gelernt hat, mit voller

Überzeugung den Satz unterschreiben wird: Ohne Thermometer möchte ich nicht Arzt sein.

Bei den gewöhnlichen Temperatur-Bestimmungen handelt es sich darum, für die Temperatur im Innern des Körpers einen annähernden Werth zu erhalten, und zwar können wir als die mittlere Temperatur des Körpers die Temperatur des arteriellen Blutes betrachten. Mit grosser Annäherung erhalten wir diese Temperatur, wenn wir die Temperaturbestimmung im Rectum ausführen. Diese letztere Applikationsstelle empfiehlt sich auch desshalb besonders, weil dabei die Dauer der Applikation nur eine sehr kurze zu sein braucht, und weil dabei manche Fehlerquellen, welche die Temperatur-Bestimmung an andern Lokalitäten unsicher machen können, nicht in Betracht kommen. Gewöhnlich unterwerfen sich die Kranken ohne vieles Sträuben dieser Methode der Temperatur-Bestimmung: ein Kranker, welcher weiss, dass seine Krankheit bedenklich ist, und dass seine Rettung vielleicht zum Theil von der sorgfältigen Beobachtung derselben abhängt, pflegt von aller Prüderie frei zu sein. Bei Frauen kann unter Umständen die Temperatur-Bestimmung auch in der Vagina gemacht werden. — Immerhin kommt es aber nicht selten vor, dass man, wo die Genauigkeit der Temperaturbestimmung nicht so wichtig ist, lieber eine andere Applikationsstelle wählt. Und wenn sie in der Achselhöhle mit allen erforderlichen Kautelen ausgeführt wird, so gibt sie nahezu eben so gut über die mittlere Temperatur des Innern Aufschluss als die Temperaturbestimmung im Rectum. Nur ist der erhaltene Werth in der Regel um einige Zehntel zu niedrig. Ein wesentlicher Nachtheil dieser Applika-

tionsstelle besteht darin, dass die Temperaturbestimmung, wenn sie zuverlässig sein soll, relativ lange Zeit beansprucht. — Auch andere mehr oder weniger tief gelegene Höhlen können unter Umständen zur Bestimmung der Körpertemperatur benützt werden. Will man z. B. schnell wissen, ob ein Patient, der zur Sprechstunde kommt, fiebert oder nicht, so genügt eine Temperaturbestimmung in der Mundhöhle unter der Zunge.

Während die Temperaturbestimmungen, welche über die Temperatur im Innern des Körpers mehr oder weniger genauen Aufschluss geben, bereits vollständig in die Praxis eingeführt sind und bei der Feststellung der Diagnose, der Prognose und der Therapie eine ausgedehnte Anwendung finden, sind diejenigen, welche über die Temperatur peripherischer Theile Aufschluss geben, bisher fast nur zu eigentlich wissenschaftlichen Zwecken gemacht worden. Und doch ist vielleicht die Zeit nicht mehr fern, in welcher auch Temperaturbestimmungen an der Peripherie für praktische Zwecke nützlich erfunden werden.

Die Temperatur peripherischer Körpertheile hängt von mannigfaltigen Verhältnissen ab, und diese können unter Umständen so complicirt sein, dass es schwer ist, den Einfluss jedes einzelnen Momentes richtig abzuwägen. Einen gewissen Anhalt für die Beurtheilung erhält man aber schon, wenn man sich erinnert, dass bei gewöhnlicher Lufttemperatur in den peripherischen Theilen, besonders in den Extremitäten und an der Oberfläche des Rumpfes, die Wärmeabgabe wegen der grossen mit der Luft in Berührung kommenden Oberfläche eine sehr grosse ist und namentlich bedeutend grösser als die in ihnen selbst

stattfindende Wärmeproduktion. Die peripherischen Körpertheile werden auf ihrer normalen Temperatur nur dadurch erhalten, dass anhaltend wärmeres Blut vom Innern her durch die Arterien zugeführt wird, während das abgekühlte Blut durch die Venen zurückfliesst. Unter sonst gleichen Verhältnissen und besonders bei gleicher Bedeckung und gleicher Temperatur der umgebenden Luft wird ein peripherischer Theil um so wärmer sein, je grösser die Geschwindigkeit der Blutströmung in demselben ist, d. h. je mehr venöses Blut in der Zeiteinheit nach dem Innern abfliesst und durch wärmeres arterielles ersetzt wird. Die Temperatur der peripherischen Theile ist desshalb vor Allem abhängig von der Geschwindigkeit der Cirkulation in denselben. Und wenn alle übrigen Faktoren in ausreichender Weise bekannt wären, so würde das Verhalten der Temperatur in einem peripherischen Theile ein sehr genaues und zuverlässiges relatives Mass für das Verhalten der Cirkulationsgeschwindigkeit in demselben sein.

Die Geschwindigkeit der Cirkulation in den einzelnen Körpertheilen, gemessen durch die Quantität des Blutes, welche in der Zeiteinheit hindurchströmt, hängt zum Theil ab von lokalen Verhältnissen. Es ist besonders die Innervation der arteriellen Gefässe und die in Folge davon veränderliche Weite derselben, welche die Regulirung des Blutzuflusses bewirkt. Durch Gefässcontraction kann die Menge des zufliessenden arteriellen Blutes sehr bedeutend vermindert und dadurch die Temperatur in peripherischen Theilen beträchtlich herabgesetzt werden. Bei schnell erfolgendem febrilem Steigen der Tem-

peratur des Innern pflegen die Arterien an der Peripherie sich stark zu contrahiren, und während eines stark ausgebildeten Fieberfrostes ist die Temperatur der peripherischen Theile trotz hoher Temperatur des arteriellen Blutes in der That herabgesetzt; sie nähert sich mehr als im Normalzustande der Temperatur der umgebenden Luft. — Umgekehrt wird durch Gefäss-Erschlaffung und -Erweiterung der Blutzufluss zu einem Theile vermehrt, und dies hat in peripherischen Theilen ein Steigen der Temperatur zur Folge; diese nähert sich mehr der Temperatur des Innern. So sehen wir, wenn eine febrile Temperatursteigerung schnell abfällt, zur Zeit der Krise oder im sogenannten Schweissstadium, oft die Temperatur peripherischer Körpertheile nahezu die Temperatur des Innern erreichen. In besonders auffallender Weise zeigt sich auch die Wirkung der Gefässerweiterung bei dem Experiment der Sympathicus-Durchschneidung, welches seit Cl. Bernard so vielfach wiederholt worden ist.

Beim kranken Menschen kommt aber ausser dem Verhalten der Gefässe noch ein anderes Moment in Betracht, welches unter Umständen von hervorragendem Einfluss ist und vorzugsweise die praktische Bedeutung der Temperaturbestimmungen an der Peripherie begründet. Es ist dies das Verhalten der Herzthätigkeit. Wenn diese eine kräftige ist, so wird ceteris paribus, namentlich bei gleichem Zustande der Gefässe, bei gleichem Verhalten der Bedeckung, der äusseren Temperatur u. s. w. die Temperatur der peripherischen Körpertheile sich mehr der des Innern nähern, als bei schwacher Herzaction. Bei zahlreichen Krankheiten würde es für

die Beurtheilung des Zustandes des Kranken und für die Prognose von entscheidender Bedeutung sein, wenn wir ein zuverlässiges Maass für die Grösse der Herzarbeit besässen. Bei Herzkrankheiten im Stadium der Compensationsstörung können wir nachweisen, dass die Leistung des Herzens für die Cirkulation oft in ausserordentlichem Masse herabgesetzt ist; wie bedeutend aber die Herabsetzung ist, sind wir nicht im Stande, auch nur annähernd durch Zahlen auszudrücken. Bei zahlreichen fieberhaften Krankheiten erfolgt die Mehrzahl der Todesfälle in Folge von Herzschwäche oder Herzparalyse; ein genaues Maass für die Grösse der Herzarbeit in jedem einzelnen Falle würde von entscheidender Bedeutung für die Prognose sein. Bis jetzt sind wir für die Beurtheilung der Leistung des Herzens darauf angewiesen, aus dem Verhalten des Pulses, dem Vorhandensein oder Fehlen von Hypostasen und Ödemen, aus dem Grade der Füllung der Venen u. s. w. unsere Schlüsse zu machen; dieselben sind aber weit davon entfernt, auch nur einige Genauigkeit zu besitzen; und an eine Zurückführung auf Zahlenwerthe ist vorläufig gar nicht zu denken.

Schon seit den ältesten Zeiten haben die hervorragenden Ärzte für die Prognose bei einzelnen Krankheiten auch die Temperatur der peripherischen Körpertheile benützt. Der Satz, der wiederholt in den Hippokratischen Schriften vorkommt: „In febribus non intermittentibus, si partes externae sint frigidae, internae vero urantur et sitis vexet, letale est“ (Aphorismen IV, 48) zeigt in deutlichster Weise, wie man schon damals die extremsten Grade der Differenz zwischen der Temperatur der Peripherie und der des Innern richtig zu verwerthen

wusste, und die Andeutung, dass bei intermittirenden Fiebern jenes Symptom nicht die gleiche Bedeutung habe, lässt erkennen, dass man die von Gefässcontraction abhängige Erniedrigung der Temperatur der Peripherie während des Froststadiums in prognostischer Beziehung wohl unterschied. Auch in späterer Zeit haben die Ärzte excessiven Temperaturdifferenzen die gleiche Bedeutung beigelegt, und auch noch heutigen Tages ist der Arzt, der bei seinen Kranken — wenn auch nur durch Auflegen der Hand — die Temperatur der peripherischen Körpertheile berücksichtigt, nicht selten sicherer in der Prognose, als derjenige, welcher nur Temperaturbestimmungen im Rectum oder in der Achselhöhle vornimmt. Bei dem Collapsus der Fieberkranken haben schon vor längerer Zeit Thierfelder und Wunderlich zwei Formen unterschieden, die in Bezug auf die Prognose eine sehr verschiedene Bedeutung haben. Bei der einen Form erfolgt gleichzeitig mit dem Kaltwerden der Peripherie auch ein Sinken der Temperatur des Innern, zuweilen bis unter die Norm; dabei ist meist bei zweckmässiger Therapie die Gefahr abzuwenden. Bei der andern ist, während die peripherischen Theile kalt werden, die Temperatur des Innern beträchtlich gesteigert. Diese letztere Form des Collapsus, bei welcher es sich um excessive Temperaturdifferenz in Folge von Herzschwäche handelt, ist häufig ein Vorläufer des letalen Ausganges, und meist sind alle therapeutischen Anordnungen ohne Erfolg.

Wenn wir sehen, dass schon die ungenauen Bestimmungen der Temperatur der Peripherie, und dass selbst einfache Abschätzungen derselben durch die aufgelegte Hand unter Umständen einen bedeutenden Werth für die

Beurtheilung des Zustandes eines Kranken haben können, so liegt die Vermuthung nahe, dass genauere Bestimmungen, welche unter Zuhilfenahme der exacten Beobachtungsmittel der Neuzeit gemacht werden, in viel zahlreicheren Fällen von Bedeutung sein werden. Und wir werden, um ihnen diese Bedeutung zu verschaffen, wohl hauptsächlich darauf ausgehen müssen, die Beobachtungen über das Verhalten der Temperatur der Peripherie im Vergleich zu dem Verhalten der Temperatur des Innern im einzelnen Falle zu verwerthen für die Beurtheilung der augenblicklichen Leistung des Herzens. Um aber solche Schlüsse mit einiger Sicherheit zu ziehen, ist es erforderlich, alle übrigen Verhältnisse, welche auf die Temperatur des betreffenden peripherischen Theils Einfluss haben können, in möglichster Vollständigkeit zu berücksichtigen. Dabei ist namentlich in Betracht zu ziehen die Temperatur der äusseren Luft, die Art der Bedeckung des untersuchten Theiles sowie der Körpertheile, durch welche die zuführenden Arterien verlaufen, vor Allem aber der Contractionszustand der Arterien, wie er einigermassen, wenn auch nur unvollständig, durch die Untersuchung vermittelst des aufgelegten Fingers oder vermittelst des Sphygmographen erkannt werden kann, und endlich unter Umständen, z. B. bei Entzündungen in peripherischen Theilen oder bei Contractionen in benachbarten Muskelgebieten, auch die in den peripherischen Theilen stattfindende Wärmeproduktion.

Bisher sind alle diese Bedingungen und ihr Einfluss auf die Temperatur der peripherischen Theile nur sehr unvollständig erforscht, und es wird voraussichtlich noch ausgedehnter Beobachtungen und experimenteller Studien

bedürfen, bevor unsere Einsicht in diese Verhältnisse ausreicht, um auch für die weniger extremen Fälle in der Praxis die Temperaturbestimmungen an der Peripherie mit hinreichender Sicherheit zu verwerthen. Die im Folgenden mitzutheilenden Studien, welche ich auf Anregung von Herrn Professor Liebermeister zu einer Zeit unternahm, als ich die Stelle eines Assistenten der Tübinger medicinischen Klinik bekleidete, sollen nur einen kleinen Beitrag zu den angedeuteten Vorarbeiten liefern.

Methoden für peripherische Temperaturbestimmungen.

Die Applikationsstellen an der Peripherie sind sehr zahlreich: so z. B. kann die Thermometerkugel in die geschlossene Achselhöhle, Kniekehle, Ellenbogenbeuge eingelegt werden man kann sie in den äusseren Gehörgang, zwischen die Finger, Zehen oder in die geschlossene Hohlhand legen, sie einfach an die Haut andrücken oder dort noch bedecken, an manchen Stellen eine Hautfalte bilden und in derselben das Thermometer durch Heftpflaster fixiren, endlich Wundkanäle oder anderweitige abnorme Öffnungen benützen. Auch die Einführung thermoelektrischer Nadeln ist an manchen Stellen ganz leicht möglich, und es ist sogar die Temperatur der freien Oberfläche mit genügender Annäherung bestimmbar.

Für die Temperatur peripherer Theile lässt sich die Abhängigkeit von manchen besondern Verhältnissen sehr gut untersuchen und in deutlicher Weise demonstriren, wenn man die Temperaturbestimmungen in der ge-

schlossenen Hohlhand macht. Man wählt hiezu ein Thermometer mit kleiner cylindrischer Kugel, fasst die letztere zwischen Daumenballen und Mittelhand und schliesst die Finger über dem Daumenballen. Dadurch wird die Hohlhand erst in eine geschlossene Höhle verwandelt, und es dauert desshalb ziemlich lange Zeit (meist etwas länger als in der Achselhöhle), bis das Thermometer einen festen Stand erreicht. Der feste Schluss der Hand ist anfangs sehr ermüdend, doch erscheint es nicht zweckmässig, etwa durch ein Band die Stellung der Hand zu befestigen, weil dadurch Cirkulationsstörungen entstehen können und die Wärmeabgabe der Hand vermindert wird; auch lässt das Ermüdungsgefühl allmälig nach, und ohne zu grosse Unbequemlichkeit wurde das Thermometer von mir wiederholt 4 Stunden in der geschlossenen Hand gehalten. Hat das Thermometer einen dauernd festen Stand erreicht, so kann mit der Prüfung der Wirkung verschiedener Einflüsse auf die Temperatur der geschlossenen Hand begonnen werden.

Die Bestimmung der Temperatur freier Oberflächen unterliegt besonderen Schwierigkeiten. Wird die Thermometerkugel einfach an die Oberfläche angelegt, so nimmt sie nicht vollständig die zu bestimmende Temperatur an, und das Thermometer zeigt einen Grad, der zwischen der zu bestimmenden Temperatur und der Temperatur der Umgebung liegt. Wird dagegen die Thermometerkugel mit schlechten Wärmeleitern bedeckt oder ringsum von Haut umgeben (Achselhöhle), so wird dadurch die Temperatur der Oberfläche wesentlich verändert, und das Thermometer zeigt nicht die Temperatur der freien, sondern die der bedeckten Oberfläche oder die einer geschlossenen

Höhle an. Auch bei Anwendung thermoelektrischer Apparate [1]) findet mehr oder weniger der eine oder der andere dieser Fehler statt. Liebermeister [2]) hat schon vor längerer Zeit ein Verfahren angegeben, vermittelst dessen es möglich ist, für die Oberflächentemperatur peripherischer Körpertheile ziemlich enge Grenzwerthe zu finden. Man würde danach die Bestimmung der Temperatur einer Stelle der äusseren Haut, z. B. der Oberfläche eines Fingers, etwa in folgender Weise ausführen: In ein nicht zu kleines Gefäss bringt man Wasser, dessen Temperatur möglich nahe ist der vorauszusetzenden Temperatur der zu untersuchenden Fläche; in dieses Wasser wird die Kugel eines empfindlichen Thermometers eingetaucht, und wenn das Thermometer die Temperatur des Wassers anzeigt, berührt man die Thermometerkugel unter Wasser während einiger Sekunden in möglichst grosser Ausdehnung mit der Oberfläche des Fingers. Erfolgt in Folge der Berührung sofort ein Steigen des Thermometers, so kann man mit Sicherheit schliessen, dass die Temperatur der zu prüfenden Hautstelle höher ist. Wählt man dann eine höhere Temperatur des Wassers und findet bei der Berührung der Thermometerkugel, dass das Thermometer sinkt, so ist mit der gleichen Sicherheit nachgewiesen, dass die zu bestimmende Temperatur tiefer liegt als der zuletzt von dem Thermometer angezeigte Grad. Man erhält auf diese Weise zwei Werthe, zwischen welchen jedenfalls der zu suchende Temperaturgrad liegt. Durch zweckmässige Fortsetzung

1) Ein sehr brauchbarer Apparat ist angegeben von C. Hankel im Archiv der Heilkunde 1868 Heft 4.

2) Reichert's und Du Bois-Reymond's Archiv 1861 S. 34.

der Untersuchung würde man diese Grenzwerthe beliebig einander nähern und der Temperaturbestimmung jeden geforderten Grad von Genauigkeit geben können, wenn nicht durch Berührung des Körpertheils mit Wasser die Temperatur desselben wesentlich verändert würde; aus diesem Grunde wird, wenn man nicht bei der ersten Bestimmung eine passende Temperatur des Wassers gewählt hat, der Versuch oft nur zwei noch ziemlich weit auseinanderliegende Grenzwerthe angeben. Man kann aber durch Vorversuche das vollständige Gelingen einigermassen sicherstellen. Beabsichtigt man z. B. die Temperatur der Oberfläche eines Fingers der rechten Hand zu bestimmen, so führt man zunächst als Vorversuch die Bestimmung bei einem oder mehreren Fingern der linken Hand aus; man kann dann die Temperatur des Wassers meist so wählen, dass die Bestimmung einen hohen Grad von Genauigkeit erhält. — Statt des Wassers könnte natürlich auch jedes andere Medium dienen, dessen Temperatur schnell genug nach Willkür innerhalb der erforderlichen Grenzen verändert und mit Hilfe des Thermometers bestimmt werden kann. — Später wählte Liebermeister eine einfachere und für jede beliebige freie Fläche anwendbare Methode. Sie beruht im Wesentlichen auf dem gleichen Princip. Will man z. B. die Temperatur des Handrückens der linken Hand bestimmen, so erwärmt man zunächst die Thermometerkugel durch Einschliessen in die rechte Hohlhand oder auch durch vorsichtiges Annähern an einen Ofen, eine Lampe oder dergleichen um einige Grade über die zu erwartende Temperatur. Dann beobachtet man das langsame Sinken des Quecksilberfadens, während die Kugel sich frei in der Luft befindet,

und im passend scheinenden Moment legt man die Kugel an den Handrücken, dessen Temperatur bestimmt werden soll. Es wird dann im Moment der Berührung das Sinken des Quecksilbers eine Änderung zeigen: es kann entweder plötzlich gehemmt werden und sich in ein Steigen verwandeln, oder es kann andererseits das Sinken plötzlich merklich schneller erfolgen, als vorher in freier Luft. Im ersten Fall ist die Temperatur der Oberfläche höher, im zweiten niedriger, als diejenige, welche das Thermometer im Moment der Berührung anzeigte. Durch passende Wiederholung des Versuchs gelingt es leicht, beliebig enge Grenzwerthe festzustellen, zwischen welchen die zu bestimmende Temperatur nothwendig liegen muss.

Die Zahlen, welche man bei Temperaturbestimmungen an der Peripherie erhält, sind höchst verschieden je nach dem benützten Körpertheile, je nach der Methode und den übrigen Bedingungen. Für unsere Zwecke haben aber die absoluten Temperaturgrade weniger Bedeutung, als die relativen und namentlich die Veränderungen, welche die Temperatur einer einzelnen Lokalität unter besonderen Bedingungen zeigt. Es ist desshalb die Wahl der Lokalität und der Methode einigermassen willkürlich, und es kommt nur darauf an, dass man, wenn man die Resultate vergleichen und daraus Schlüsse ziehen will, immer möglichst genau die gleichen Bedingungen herzustellen sucht mit Ausnahme natürlich derjenigen, welche in Betreff ihres Einflusses gerade geprüft werden soll. Ich habe für gewöhnlich die geschlossene Hohlhand als den Theil gewählt, dessen Temperatur beobachtet wurde. Für diese Wahl waren einfach Bequemlichkeitsrücksichten massgebend.

Um über die Verschiedenheit der Temperatur an verschiedenen Stellen und bei verschiedenem Verfahren eine Vorstellung zu geben, führe ich von den zahlreichen Versuchen, welche ich an Gesunden angestellt habe, einige Beispiele an.

Versuch 1.

Gleichzeitige Applikation des Thermometers
in linke Kniekehle . . . . . 35,9°
zwischen 1te und 2te Zehe links . . . 34,8
in rechte Achselhöhle 37,05

Versuch 2.

Gleichzeitige Applikation des Thermometers
in linke Achselhöhle 36,8
in linke Kniekehle 36,6
zwischen Daumen und Zeigefinger links . 35,95
in rechte Achselhöhle 36,95
in rechte Ellenbogenbeuge 37,05

Versuch 3.

Gleichzeitige Applikation des Thermometers
an linken Handteller 36,25
in rechte Achselhöhle 37,1
zwischen 1te und 2te Zehe rechts . . . 35,7

Versuch 4.

Gleichzeitige Applikation des Thermometers
an linken Handrücken 34,6
zwischen Mittel- und Ringfinger links . . 35,2
an rechten Handrücken 34,65

Versuch 5.

Gleichzeitige Applikation des Thermometers

an linken Handrücken	34,45
zwischen Mittel- und Ringfinger links	35,25
an rechten Handrücken	34,45
zwischen Mittel- und Ringfinger rechts	35,4

Versuch 6.

Gleichzeitige Applikation des Thermometers

in linke Achselhöhle	36,95
an linken Handteller	35,7
in rechte Achselhöhle	36,75
an rechten Handteller	35,8

Die zunächst folgende Versuchsreihe behandelt den Einfluss der Cirkulation des Blutes auf die peripherische Temperatur. Die Versuche wurden — wo nichts Anderes angegeben ist — in einem zwischen 20° und 21° C. temperirten Raum vorgenommen. Wegen der so ziemlich sich gleich bleibenden Temperatur der umgebenden Luft springt in dieser Versuchsreihe die Thatsache, dass immer die Temperatur der Umgebung von grossem Einfluss ist, weniger in die Augen, als z. B. in der des Abschnittes II.

I. Abhängigkeit der peripherischen Temperatur von der Circulation.

Durch die Circulation wird eine Anhäufung von Wärme, ein excessiver Wärmegrad im Innern gehindert; durch sie wird immerfort Blut aus den innern Theilen in die äusseren und umgekehrt geführt, wird die Wärme

gleichmässig vertheilt und die Wärmeabgabe befördert. Heidenhain vergleicht sie nicht unrichtig in ihrer Wirkung mit dem Schütteln einer warmen in Abkühlung befindlichen Flüssigkeit; d. h. an den peripheren Theilen, welche bei ihrer relativ grossen Oberfläche mehr Wärme abgeben, als bilden, findet in Folge der Circulation Erwärmung, innen umgekehrt Abkühlung statt.

Wie nun, wenn eine Störung in der Circulation an peripheren Theilen eintritt? Und ferner, wie dann, wenn sie im arteriellen, und wie, wenn sie im venösen Stromgebiet eintritt? Wir fragen nicht mehr, welches das wärmere Blut sei. Die Frage ist — trotz der grossen Verschiedenheiten, welche sich hierüber für das Innere des Körpers ergeben haben — für die peripherischen Theile gelöst: In einer oberen Extremität z. B., deren ausgedehnte Oberfläche bei gewöhnlichen Aussenverhältnissen viel Wärme nach Aussen abgibt, während darin nur wenig producirt wird, muss das Blut auf seinem Weg abgekühlt werden; das rückfliessende Venenblut muss nothwendig kälter sein, als das zufliessende arterielle. Die Resultate der genauen Untersuchungen von Haller, Crawford, John Davy, Becquerel und Breschet und besonders von Cl. Bernard bestätigen dies.

Überraschen kann danach die Thatsache, die aus vielen Versuchen sich ergibt, nicht, dass bei einer Circulationsstörung im arteriellen Stromgebiet von peripherischen Theilen die Temperatur sinkt; auffallend aber kann auf den ersten Blick vielleicht erscheinen, dass dies auch bei Störung der Circulation in den Venen der Fall ist. Da bei Behinderung des Rückflusses in den Venen eine

Anhäufung von Blut in dem betreffenden Körpertheil stattfindet, so ist man zunächst geneigt zu denken, es müsse in Folge dessen eine Erhöhung der Temperatur eintreten. In Wirklichkeit erfolgt eine Abnahme der Temperatur; und dies wird erklärlich, wenn man berücksichtigt, dass in Folge der Behinderung des Rückflusses durch die Venen auch der Zufluss von Seiten der Arterien beeinträchtigt, also die Circulationsgeschwindigkeit vermindert wird.

A. Unterbrechung des arteriellen Stromgebiets.

Bei sämmtlichen Versuchen dieser Reihe war das Thermometer in der geschlossenen Hohlhand. Der Versuch begann, wenn ein Steigen sowohl in der Hohlhand als in der Achselhöhle nicht mehr erfolgte.

Versuch 1.

	Linker Arm.	
Zeit	Hohlhand	Achselhöhle
4. 35 Nachm.	36,4	37,3
Compression der Brachialis mittelst Fingerdrucks von Seiten eines Gehülfen.		
4. 55	34,8	—
5. —	34,7	—
5. 35	33,7	—

Versuch 2.

	Linker Arm.	
Zeit	Hohlhand	Achselhöhle
9. — Vorm.	36,8	37,4

Compression der Brachialis wie bei 1.

9. 20	36,2	—
9. 22	36,1	—
9. 40	34,3	—

Versuch 3.

	Rechter Arm	
Zeit	Hohlhand	Achselhöhle
4. 20 Nachm.	34,6	37,2
Compression wie bei 1.		
4. 25	34,3	—
4. 35	33,2	—
Aufhören mit der Compression.		
4. 40	35,2	37,25
4. 45	35,1	—

Versuch 4.

Bei diesem Versuch ist der Stand der Thermometer schon notirt, bevor derselbe constant geworden ist.

Zeit	Hohlhand	Achselhöhle
4. 30 Nachm.	28,1	37,0
4. 45	29,5	37,25
5. —	32,0	—
5. 15	32,5	—
5. 30	32,5	—
Compression wie bei 1.		
6. —	30,2	—

Versuch 5.

	Beide Arme.			
Zeit	Hohlhand		Achselhöhle	
	rechts	links	rechts	links
7. 45	35,3	35,1	37,15	

Compression beiderseits wie bei 1.			
7. 55	34,2	34,25	—
8. —	34,1	34,1	—
Aufhören mit der Compression.			
8. 15	35,2	35,2	—

B. Unterbrechung des venösen Stromgebiets.

Versuch 6.

	Linker Arm.	
Zeit	Hohlhand	Achselhöhle
4. 55 Nachm.	36,75	37,3
Aderlasscompresse		
5. —	36,55	—
5. 5	36,2	—
5. 10	35,8	—
5. 15	35,4	—
5. 20	34,9	—
5. 25	34,3	—
Lösen der Compresse		
6. —	35,9	—

Versuch 7.

	Linker Arm.	
Zeit	Hohlhand	Achselhöhle
3. 5 Nachm.	36,8	37,4
Aderlasscompresse		
3. 10	36,6	—
3. 15	36,5	—
3. 20	36,4	—
3. 25	36,2	—
3. 35	35,9	—
3. 45	35,3	—

Lösen der Compresse		
4. —	36,1	—
4. 20	36,7	—

Versuch 8.

	Rechter Arm	
Zeit	Hohlhand	Achselhöhle
8. 40	35,3	36,4
Aderlasscompresse		
8. 50	35,45	—
8. 55	34,9	36,6
9. —	34,2	—
9. 15	34,1	—

Der Versuch muss wegen unerträglichen Ameisenkriechens unterbrochen werden.

Versuch 9.

Zeit	Hohlhand		Achselhöhle	
	rechts	links	rechts	links
3. — Nachm.	36,3	36,2	37,0	
Aderlasscompresse				
3. 15	35,9	35,95	—	
3. 25	35,4	35,6	—	
3. 30	35,3	35,4	—	
3. 35	35,25	35,3	—	
Lösen der Compresse links				
3. 45	35,1	35,6	—	
3. 50	35,05	35,9	—	
Lösen der Compresse auch rechts				
3. 55	35,5	36,0	—	
4. 5	36,1	36,3	—	

Eine grössere Zahl ähnlicher Versuche ergab die gleichen Resultate.

Ich führe noch einige Versuche an, bei welchen die Temperaturabnahme auch als Folge verminderter Circulationsgeschwindigkeit zu deuten ist. Die einen sind an Hemiplegikern gemacht, die andern thun zwar zunächst den Einfluss lokaler Wärmeentziehung dar, die durch die Kälte entstehende Gefässcontraction ist andrerseits ein Circulationshinderniss.

a) Versuch 1.

Rechtsseitige Hemiplegie

Gleichzeitige Applikation an

rechte Achselhöhle	36,4	linke Achselhöhle	36,5
rechten Handrücken	35,8	linken Handrücken	35,95

Versuch 2.

Rechtsseitige Hemiplegie

Gleichzeitige Applikation an

rechte Achselhöhle	37,0	linke Achselhöhle	37,1
rechten Handrücken	36,1	linken Handrücken	36,35

Versuch 3.

Linksseitige Hemiplegie

Gleichzeitige Applikation in

linke Achselhöhle	37,1	rechte Achselhöhle	37,3

b) Versuch 1.

Ein in das linke Ohr gebrachtes Thermometer zeigt 36,3

Es wird hierauf statt des Thermometers ein Eis-

stückchen eingelegt; nachdem dasselbe geschmolzen und das Ohr wieder getrocknet war, zeigt das Thermometer 20,75
erst nach 50 Minuten 36,2

Versuch 3.

Gleiche Manipulation, wobei die Temperatur von 36,4 auf 22,2 sinkt; erst nach 1 Stunde wieder 36,4.

Versuch 3.

Temperatur unter der Zunge
um 4 Uhr 15 36,8
Es werden Eisstückchen unter die Zunge applicirt; nachher

4. 30	30,1
4. 50	33,3
4. 55	35,7

II. Verhalten der Temperatur der Hohlhand bei körperlichen Anstrengungen.

An der Hand der Beobachtung, dass nach körperlicher Anstrengung die Frequenz der Herzcontractionen beträchtlich gesteigert ist, könnte man a priori erwarten, dass die Steigerung der Circulation eine Erhöhung der Temperatur in peripherischen Theilen zur Folge haben werde. Die direkte Untersuchung ergibt dagegen das unerwartete Resultat, dass als die nächste Folge von körperlichen Anstrengungen ohne Ausnahme ein Sinken der Temperatur der geschlossenen Hohlhand eintritt. Es ist natürlich, dass man Alles vermeidet, was eine ungewöhnliche Abkühlung von Seite der umgebenden Luft ermöglichen

könnte. Dass übrigens ein Luftzug, wie er unter Anderem durch einen Blasebalg erzeugt wird, keinen merklichen Einfluss hat, beweisen die einer Reihe von 10 Versuchen entnommenen Versuche 9 und 10. Versuch 12 zeigt, dass das Sinken der Temperatur um so bedeutender ist, je niedriger die Temperatur der Umgebung ist. Bei den Versuchen sind häufig die Zahlen schon notirt, bevor der Stand des Thermometers stationär geworden war.

Versuch 1.

Zimmertemperatur 19° C.

Zeit	linke Hohlhand	rechte Achselhöhle
5. 45 Nachm.	35,4	36,9
5. 55	35.7	37,2
Bewegung, bestehend in Auf- und Abgehen		
6. —	35,5	37,35
6. 5	35,3	37,4
Ruhe		
6. 25	35,6	37,4
6. 30	36,0	37,35
Auf- und Abgehen		
6. 45	35,3	37,45

Versuch 2.

Zimmertemperatur 20° C.

Zeit	linke Hohlhand	rechte Achselhöhle
8. 45 Abends	34,8	37,0
9. 15	35,9	37,2
Bewegung. Auf- und Abgehen		
9. 22	35,8	37,2
9. 30	35,6	37,3

Ruhe		
9. 50	36,0	37,25
Auf- und Abgehen		
10. —	35,7	37,3
10. 15	35,6	37,35

Versuch 3.

Zimmertemperatur 19,5° C.

Zeit	linke Hohlhand	rechte Achselhöhle
6. 40 Morgens	30,0	37,05
6. 55	32,3	37,2
7. 25	33,6	37,4
Bewegung. Auf- und Abgehen		
7. 31	33,4	37,4
7. 36	33,1	37,5
7. 40	32,7	37,55

Versuch 4.

Zimmertemperatur 20° C.

Zeit	linke Hohlhand	rechte Achselhöhle
3. 30 Nachm.	35,4	36,7
4. —	35,7	37,1
4. 30	35,7	37,35
Bewegung. Auf- und Abgehen		
4. 40	34,8	37,45
4. 45	34,6	37,45
Ruhe		
5. 15	35,25	37,4
5. 40	35,3	37,4

Versuch 5.

Zimmertemperatur 20,5 ° C.

Zeit	linke Hohlhand	linke Achselhöhle
8. 45 Abends	33,7	36,9
9. 15	35,8	37,0
9. 45	36,1	37,2
Der gestreckte rechte Arm hebt einen mässig schweren Stuhl.		
9. 50	35,9	37,2
9. 55	35,75	37,4
Ruhe		
9. 57	35,6	37,4
10. 10	35,7	—
10. 40	35,95	37,3

Versuch 6.

Temperatur der Umgebung 19 ° C.

Zeit	linke Hohlhand	linke Achselhöhle
4. — Nachm.	34,5	37,2
4. 35	36,2	37,4
Treppen auf- und absteigen mit einem Gewicht in der rechten Hand.		
4. 40	36,0	37,4
4. 45	35,95	37,5
4. 50	35,9	37,55
4. 55	35,8	—
Ruhe.		
6. —	36,2	37,3

Versuch 7.

Zimmertemperatur 17 ° C.

Zeit	rechte Hohlhand	rechte Achselhöhle
5. 30 Nachm.	34,9	37,1
6. —	36,2	37,2

Der gestreckte linke Arm hebt den Stuhl von Versuch 5.

6. 15	35,1	73,4

Versuch 8.

Temperatur des Saales 18° C.

Zeit	linke Hohlhand	linke Achselhöhle
9. 50 Morgens	35,6	36,9

Der linke Arm wird zu seiner Fixirung leicht durch einige Bindetouren an die linke Seite befestigt. Fechtübung mit Rappieren.

9. 52	35,5	37,0
9. 55	35,4	37,1
10. —	35,1	37,3
10. 15	35,5	37,3

Versuch 9.

Zimmertemperatur 18,0° C.

Zeit	linke Hohlhand	linke Achselhöhle
11. — Vorm.	35,4	37,0
11. 30	35,7	37,2
11. 45	35,7	37,25
12. —	35,7	37,25

Ein Gehilfe setzt einen gegen den linken Arm gerichteten Blasebalg in Thätigkeit.

12. 30	35,7	37,2

Versuch 10.

Zimmertemperatur 19,5° C

Zeit	linke Hohlhand	linke Achselhöhle
7. — Abends	34,2	37,3
7. 20	35,6	37,4
7. 45	35,7	—

Anwendung des Blasebalgs.

8. 10	35,65	—

Versuch 11.

Temperatur im Schatten 23 ° C.

Zeit	linke Hohlhand	linke Achselhöhle
6. — Morgens	34,7	37,35
6. 17	35,55	37,4
Rasches Umdrehen des Rades einer Obstmahlmühle mit der rechten Hand.		
6. 24	34,9	37,5
6. 30	34,3	37,6
Ruhe. Alsbald sehr starker Schweissausbruch.		
6. 48	35,6	37,4

Versuch 12.

Im Eiskeller. Temperatur desselben 3,5 ° C.

Zeit	linke Hohlhand	linke Achselhöhle
1. 20 Nachm.	32,3	35,7
1. 30	34,1	36,4
1. 35	34,2	36,7
1. 40	34,35	36,8
Bewegung.	Auf- und Abgehen.	Rasches Tempo.
1. 45	34,1	36,95
1. 50	33,75	37,0
1. 55	32,9	—

Versuch 13.

Spaziergang auf die Waldhäuser Höhe, 1526' überm Meer. Temperatur im Schatten 20,5 ° C.

Zeit	linke Hohlhand	linke Achselhöhle
1. 30 Nachm.	35,95	37,2

Beginn des Spaziergangs.

1. 40	35,7	—
1. 45	35,65	—
1. 50	35,3	37,35
1. 55	34,8	37,4

Starker Wind.

2. —	35,1	37,4
2. 3	35,0	37,5
2. 7	34,9	—
2. 11 oben angekommen	34,7	37,45

Versuch 14.

Der gleiche Spaziergang. Temperatur c. 18° C.

Zeit	linke Hohlhand	linke Achselhöhle
6. 30 Morgens	34,9	37,1

Beginn.

6. 40	34,9	37,15
6. 50	34,6	—
6. 55	34,4	37,3
7. —	—	—
7. 5	34,35	—
7. 13	34,3	37,4

Oben angekommen. Ruhe. Es tritt mässige Perspiration ein.

7. 18	34,45	—
7. 36	34,4	37,35
7. 40	34,5	—

Versuch 15.

Spaziergang auf den Österberg, 1376' überm Meer.

Temperatur im Schatten 22° C.

Zeit	Hohlhand	Achselhöhle
2. — Nachm.	36,1	37,3

	Beginn.		
2.	6	35,8	—
2.	10	—	37,4
2.	15	35,45	—
2.	18 oben angekommen	35,3	—

Versuch 16.

Spaziergang auf die Waldhäuser Höhe. Temperatur 23° C. Rasches Tempo.

Zeit	linke Hohlhand	linke Achselhöhle
1. 15 Nachm.	35,8	37,1
Beginn.		
1. 20	35,6	37,2
1. 25 Perspiration fühlbar	35,3	—
1. 30	35,2	—
1. 34	35,35	—
1. 40	35,5	37,25
1. 47 oben angekommen	35,6	—

Versuch 17.

Spaziergang auf die Wurmlinger Kapelle vom Schloss aus. Es windet fortwährend. Temperatur 21° C.

Zeit	linke Hohlhand	linke Achselhöhle
2. 17	35,5	36,9
Beginn		
2. 25	35,2	37,0
2. 30	35,1	—
2. 35	34,7	37,2
2. 40	34,65	—
2. 51 Perspiration fühlbar	34,6	—

Zeit	linke Hohlhand	linke Achselhöhle
2. 55	34,65	37,25
3. 21	34,8	—
3. 30	34,95	37,4
3. 46	35,2	37,4

Die Versuche des Abschnitts II. ergeben demnach übereinstimmend das Resultat, dass in Folge von körperlicher Anstrengung die Temperatur der geschlossenen Hohlhand sinkt; nur wenn die Anstrengung sehr lange Zeit fortgesetzt wird, stellt sich nachher ein geringes Steigen ein.

Was ist die Ursache dieses auffallenden Verhaltens? Wir können nicht zweifeln, dass durch die Anstrengung eine Steigerung der Arbeit des Herzens bewirkt wird; und diese würde ceteris paribus eine Beschleunigung der Circulation und ein Steigen der Temperatur der peripherischen Theile zur Folge haben. Wir müssen desshalb nothwendig schliessen, dass in den anderweitigen Bedingungen, von denen die Circulation in der Peripherie abhängt, bei körperlicher Anstrengung eine Änderung eintritt. Am einfachsten ist die Annahme, dass es sich dabei um eine Contraction der die Peripherie versorgenden Arterien handle. Vielleicht aber nehmen auch die bei der Anstrengung in Thätigkeit gesetzten Muskeln in Folge von Erweiterung ihrer Arterien so viel Blut auf, dass die übrigen Körpertheile weniger Blut erhalten. Jedenfalls geht aus dem Resultat der Versuche hervor, dass in Folge von körperlicher Anstrengung die Circulationsgeschwindigkeit in den peripherischen Theilen herabgesetzt wird. Und dieser besondere Fall liefert ein Beispiel für unsere

Behauptung, dass das Studium der Temperatur peripherischer Körpertheile einen Anhaltspunkt für die Beurtheilung der Circulationsgeschwindigkeit in denselben abgeben könne.

III. Verhalten der Temperatur der Hohlhand beim Fahren, Schaukeln.

Versuch 1.

Fahrt auf der Eisenbahn von Tübingen nach Hechingen. Fahrzeit genau 1 Stunde. Geheizter Waggon. Temperatur 18° C.

Zeit	linke Hohlhand	rechte Achselhöhle
1. — Mittags	36,5	36,9
1. 30	37,3	37,3
Beginn der Fahrt.		
1. 50	37,3	37,4
2. —	37,15	—
2. 10	36,85	—
2. 20	36,8	37,48
2. 30	36,8	37,5

Versuch 2.

Fahrzeit 45 Minuten. Waggontemperatur 13° C.

Zeit	linke Hohlhand	rechte Achselhöhle
3. 40 Nachm.	37,25	37,4
Beginn der Fahrt.		
3. 55	37,15	—
4. 10	37,05	37,3
4. 25	36,75	37,25

Versuch 3.

Gleiche Verhältnisse wie bei 2. Temperatur 18° C.

Zeit	linke Hohlhand	rechte Achselhöhle
3. 40 Nachm.	36,8	37,1
Beginn der Fahrt.		
4. 25	36,3	37,5

Versuch 4.

Fahrzeit 1 Stunde 51 Minuten. Waggontemperatur 17° C.

Zeit	linke Hohlhand	rechte Achselhöhle
10. 47 Vorm.	37,4	37,3
Beginn der Fahrt.		
12. 38	36,5	37,1

Versuch 5.

Fahren in offener Droschke. Temperatur 17° C.

Zeit	linke Hohlhand	rechte Achselhöhle
1. 15 Nachm.	37,1	37,4
Beginn der Fahrt.		
1. 30	36,9	37,35
1. 55	36,6	37,3
2. 10	36,5	—

Versuch 6.

Schaukeln. Temperatur 23° C.

Zeit	linke Hohlhand	linke Achselhöhle
2. 3 Nachm.	36,5	37,1
Beginn.		
2. 18	36,5	37,2
2. 25	36,4	37,15
2. 30	36,3	—
2. 36	36,25	37,2

Eintretende Übelkeit veranlasst zur Ruhe.

2.	45	36,4	37,2

Versuch 7.

Gleiche Verhältnisse wie bei 6. Temperatur 19,5° C.

Zeit		linke Hohlhand	linke Achselhöhle
11.	— Vorm.	37,2	37,3
11.	5	—	—
	Beginn.		
11.	20	37,0	—
11.	40	36,7	37,4
11.	45	36,7	—
	Ruhe.		
12.	2	36,9	37,45

IV. Verhalten der Temperatur der Hohlhand bei Genuss von Spirituosen.

Versuch 1.

Zimmertemperatur 20,5° C. Temperatur des Weines 14° C. Quantum 1 Liter.

Zeit		linke Hohlhand	linke Achselhöhle
3.	— Nachm.	36,5	36,9
3.	15	36,6	36,9
	Beginn: Genuss des 1. Viertels.		
3.	20	37,1	37,15
	Genuss des 2. Viertels.		
3.	25	37,1	37,2
3.	30	37,25	37,25
	Genuss des 3. Viertels.		
3.	35	37,0	37,2

	Genuss des 4. Viertels.	
3. 45	36,85	—
	Geringes Herzklopfen.	
3. 50	36,8	37,15
4. —	36,75	37,0
4. 15	36,6	36,9
4. 25	36,4	—
4. 45	36,0	36,8
5. 5	35,8	37,0

Versuch 2.

Zimmertemperatur 17,5° C. Temperatur des Weins 19° C. Quantum 1 Liter.

Zeit	linke Hohlhand	rechte Achselhöhle
11. 5 Vorm.	35,25	37,1
	Beginn. Genuss der ersten Hälfte.	
11. 10	35,1	37,1
11. 15	34,1	—
	Genuss der zweiten Hälfte.	
11. 25	33,9	37,0
11. 30	32,6	—
11. 40	33,8	36,8
11. 55	34,5	—

Versuch 3.

Zimmertemperatur 17° C. Temperatur des Weines 19° C. Quantum 1 Liter.

Zeit	linke Hohlhand	rechte Achselhöhle
5. — Abends	36,3	37,2
	Beginn. Genuss des ganzen Quantums auf einmal.	
6. 5	34,7	37,0

Versuch 4.

Zimmertemperatur 17,8° C. Weintemperatur 17° C. W. wiegt 77,5 Kilo. L. wiegt 80,5 Kilo, ist das Versuchsindividuum von 2 und 3.

Beide trinken gleichzeitig und auf einmal je 1 Liter.

	W.			S.	
Zeit	linke Hohlhand	linke Achselhöhle	Zeit	linke Hohlhand	linke Achselhöhle
4. — Abds. Beginn.	36,2	37,4	4. — Abds. Beginn.	36,4	37,1
4. 15	36,2	—	4. 15	36,3	—
4. 25	36,0	—	4. 25	36,05	37,0
4. 30	—	37,25	4. 30	35,8	—
4. 40	35,95	—	4. 40	35,7	—
4. 55	35,4	37,3	4. 55	35,5	—
5. 15	—	—	5. 15	35,3	37,15

Versuch 5.

Zimmertemperatur 19° C. Weintemperatur 19,5° C. Quantum 1 Liter; wird auf einmal getrunken.

Zeit	linke Hohlhand	linke Achselhöhle
3. — Nachm. Beginn.	36,8	37,2
3. 15	36,6	—
3. 45	36,6	—
4. —	36,5	37,05
4. 20	—	37,0

Einige Versuche wurden angestellt mit Bier, sogenanntem Pilsener Exportbier.

Versuch 6.

Zimmertemperatur 21° C. Temperatur des Bieres 18° C. Quantum 1 Liter, auf 2mal getrunken.

Zeit	linke Hohlhand	linke Achselhöhle
8. — Abends	36,8	37,05
Beginn. Genuss der ersten Hälfte.		
8. 15	36,85	37,1
Genuss der zweiten Hälfte.		
8. 25	36,7	37,0
8. 40	36,3	37,0
8. 50	36,1	37,1
8. 55	35,95	36,8
9. 15	35,7	36,7